

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

(12) KOREAN UTILITY MODEL ABSTRACTS (Y1)

(45) Date of publication: October 19, 2002
(11) Registration number: 200292346
(24) Date of registration: October 4, 2002

(51) Int. Cl. H05B 41/26

(21) Application number: 2020020020205
(22) Date of filing: July 5, 2002

(73) Applicant: SEKWANG ENERTECH CO., LTD.

(54) Title: LAMP DRIVING DEVICE

Abstract

A lamp driving device includes a duty control unit, a radio frequency generation unit, a lamp driving controlling unit, and an inverter. The duty control unit outputs a low frequency square signal LP having a duty varied according to a dimming control voltage. The radio frequency generation unit outputs a radio frequency oscillating signal HP having a frequency that is quicker than that of the low frequency square signal LP. The lamp driving controlling unit receives the radio frequency oscillating signal HP and the low frequency square signal LP, selects the radio frequency oscillating signal HP during an inactive period of the low frequency square signal LP, outputs a first driving signal PUL1 formed by converting the selected radio frequency oscillating signal HP to a square signal and a second driving signal PUL2 formed by inverting the first driving signal PUL1, and inactivates the first and second driving signals PUL1 and PUL2 during an active period of the low frequency square signal LP. The inverter turns on/off a lamp by a first switching unit and a second switching unit that are turned on/off according to the first and second driving signals PUL1 and PUL2.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl. ⁷ H05B 41/26	(45) 공고일자 2002년 10월 19일
	(11) 등록번호 20-0292346
	(24) 등록일자 2002년 10월 04일
(21) 출원번호 20-2002-0020205	
(22) 출원일자 2002년 07월 05일	
(62) 원출원 특허 특2002-0037757 원출원일자 : 2002년 06월 29일	심사청구일자 2002년 06월 29일
(73) 실용신안권자 (주)세광에너지 경기 군포시 산본1동 90-17	
(72) 고안자 양재선	
(74) 대리인 황선웅	
심사관 : 한기형	
(54) 램프구동장치	

요약

본 고안의 램프구동장치는 조광제어전압(Vdim)에 따라 듀티가 가변되는 저주파의 구형신호(LP)를 출력하는 듀티제어부(10), 저주파의 구형신호(LP) 보다 빠른 주파수를 갖는 고주파 발진신호(HP)를 출력하는 고주파 발생부(20), 저주파 구형신호(LP)와 고주파 발진신호(HP)를 수신하여 저주파 구형신호(LP)의 비활성화 구간동안 고주파 발진신호(HP)를 선택하여 선택된 고주파 발진신호(HP)에 대해 구형파 신호로 변환시킨 제1구동신호(PUL1)와 제1구동신호(PUL1)를 반전시킨 제2구동신호(PUL2)를 출력하고, 저주파 구형신호(LP)의 활성화 구간동안 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)는 비활성화되는 램프구동제어부(30) 및 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)에 따라 온 또는 오프되는 제1스위칭부(M1)와 제2스위칭부(M2)에 의해 램프(50)를 점등시키는 인버터(40)로 구성된다.

조광제어전압의 전압값에 따라 램프의 점,소등되는 한 주기내의 듀티비를 제어함으로써 램프의 양단에는 충분한 고전압 및 고전류를 인가하여 램프의 동작에 전혀 영향을 주지않고 램프의 밝기를 용이하게 제어할 수 있다.

대표도

도2

색인어

조광제어, 램프 밝기, 듀티비, 인버터, 외부전극방전램프

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 버스트 방식을 사용하는 램프구동장치의 구성도,
도 2는 본 고안의 램프구동장치의 구성도,
도 3은 도 2의 저주파수 발생부의 구성도,
도 4a, 도 4b 및 도 4c는 본 고안의 램프구동장치의 동작타이밍도이다.

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 램프구동장치에 관한 것으로, 특히 조광제어전압의 크기에 따라 외부전극방전램프(External Electrode Fluorescent Lamp)의 밝기를 조정할 수 있는 램프구동장치에 관한 것이다.

외부전극방전램프는 램프 내부에 전극을 가지고 있지 않고, 램프 외부의 양단에 형성된 외부 전극에 고전압과 고전류를 인가하여 강한 전기장에 의해 램프 내부의 가스가 방전되어 램프를 점등시키는 것으로, 내부에 전극이 존재하지 않으므로 이온충격(스퍼트링)에 의한 극 손실을 줄여 램프의 수명을 연장할 수 있으며, 용량성 부하 특성을 가지므로 휘도 유지 특성이 우수하다.

램프의 밝기를 제어하기 위한 종래의 램프 조광제어방식으로는 주파수 제어방식과 버스트(burst) 방식이 있다.

주파수 제어방식은 일반 형광등용 인버터에 사용하는 방식으로 인버터부의 임피던스 매칭용 코일과 캐패시터의 공진 영역에서 공진주파수를 바꾸어 주어 램프의 관내에 흐르는 전류를 제어하여 램프의 밝기를 조정해 주는 것으로 이는 공진대역폭이 큰 램프구동장치에 적합하다.

그러나 외부전극방전램프는 시동시 고전압과 고전류가 필요하고 점등 후에도 고전압이 유지되어져야만 방전을 개시하므로 높은 송압비를 갖는 트랜스에 의해 고전압이 인가되어야 하므로 임피던스 매칭을 위해 코일과 캐패시터에 의한 공진이 유발되어야 하므로 공진대역폭은 상당히 좁게 설정되어야 하므로 상기 주파수 제어방식을 사용할 수 없다.

도 1은 버스트 방식의 구성도를 도시한 것으로, 버스트 방식은 주로 액정디스플레이의 백 라이트(LCD back light)의 광원으로 쓰이는 냉음극 방전등의 인버터에서 사용되어 지는 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이 인버터(1)와 직류전원(Vdc)사이에 스위칭 트랜지스터(S1)를 두어 스위칭 트랜지스터(S1)의 온 또는 오프되는 주파수의 듀티비를 변경하여 램프의 조광을 조절하는 방식으로, 이 방식은 냉음극 방전등과 같이 저전압과 저전류에 의해 동작하는 램프에 사용하기 적합하다.

그러나 외부전극방전램프는 소비전력이 냉음극 방전등에 비해 수배에서 수십배 이상이 되므로 버스트 방식을 사용하는 경우 스위칭 트랜지스터(S1)의 전력손실이 커서 전체적인 시스템의 효율이 저하되는 문제점을 가지고 있으며, 버스트 방식을 외부전극방전램프의 조광제어방식으로 사용할 경우 잦은 온/오프로 스위칭 노이즈 발생에 의해 전자파 장애 및 열이 발생하는 문제점을 가지고 있으므로 외부전극방전램프는 버스트 방식을 사용할 수 없다.

고안이 이루고자하는 기술적 과제

본 고안의 목적은 램프의 점,소등되는 한 주기내의 듀티(duty)비를 제어함으로써 외부전극방전램프의 양단에는 충분한 고전압 및 고전류를 인가하여 램프의 동작에 전혀 영향을 주지않고 램프의 밝기를 용이하게 제어할 수 있는 램프구동장치를 제공하는 데 있다.

고안의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 고안의 램프구동장치는 조광제어전압에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호를 출력하는 듀티제어부; 저주파의 구형신호 보다 빠른 주파수를 갖는 고주파 발진신호를 출력하는 고주파 발생부; 저주파 구형신호와 고주파 발진신호를 수신하여 저주파 구형신호의 비활성화 구간동안 고주파 발진신호를 선택하여 선택된 고주파 발진신호에 대해 구형파 신호로 변환시킨 제1구동신호와 제1구동신호를 반전시킨 제2구동신호를 출력하고, 저주파 구형신호의 활성화 구간동안 제1구동신호와 제2구동신호는 비활성화되는 램프구동제어부; 및 제1구동신호가 활성화될 때 마다 온되는 제1스위칭부, 제2구동신호가 활성화될 때 마다 온되는 제2스위칭부, 한 단자가 직류공급전압에 연결된 코일 및 1차측 제1,제2코일과 1차측 제1, 제2코일에 유기된 전류에 의해 램프 양단에 고전압이 유도되는 2차측 코일로 구성되며 1차측 제1,제2코일의 한 단자는 공통으로 연결되어 코일의 다른 단자와 연결되고 1차측 제1, 제2코일의 다른 단자는 각각 제1스위칭부와 제2스위칭부와 연결되어 제1스위칭부가 활성화되어 비활성화되면 제1차측 제1코일로부터 직류공급전압으로 역기전력이 발생되어 제2차측 코일로 고전압이 유기되고 제2스위칭부가 활성화되어 비활성화되면 제1차측 제2코일로부터 직류공급전압으로 역기전력이 발생되어 제2차측 코일로 고전압이 유기되는 변압기로 구성되어 램프를 점소등시키는 인버터를 구비한 것을 특징으로 한다.

듀티제어부는 일단이 직류공급전압에 연결되고, 타단이 제1노드에 연결된 제1저항, 일단이 제1노드에 연결되고 타단이 제2노드에 연결된 제2저항 및 일단이 제2노드에 연결되고, 타단이 접지전압에 연결된 충전캐패시터로 구성되어 제1저항, 제2저항 및 충전캐패시터의 시정수에 의해 충전캐패시터에 전압을 충전하는 충전부; 스위칭 제어신호를 수신하여 스위칭 제어신호가 활성화되면 충전부의 충전캐패시터에 충전된 전압을 방전시키는 방전부; 및 충전캐패시터에 충전된 전압이 직류공급전압 보다 작은 제1기준전압보다 크면 방전부에 입력되는 스위칭 제어신호를 활성화시켜 방전부에 의해 충전캐패시터에 충전된 전압을 방전시키고, 방전부에 의한 방전에 의해 충전캐패시터에 충전된 전압이 조광제어전압의 전압값에 따라 가변되는 제2기준전압 보다 작으면 방전부에 입력되는 스위칭 제어신호를 비활성화시켜 충전캐패시터를 다시 충전시켜 제2기준전압의 가변 전압값에 따라 충전캐패시터의 충전되는 시기를 변경시켜 조광제어전압의 전압값에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호를 출력하는 저주파 발생부를 구비한 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 고안의 램프구동장치를 상세히 설명하고자 한다.

도 2는 본 고안의 램프구동장치를 도시한 구성도이고, 도 3은 도 2의 듀티제어부의 구성도이다.

도 2의 본 고안의 램프구동장치는 조광제어전압(Vdim)에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호(LP)를 출력하는 듀티제어부(10), 저주파의 구형신호(LP) 보다 빠른 주파수를 갖는 고주파 발진신호(HP)를 출력하는 고주파 발생부(20), 저주파 구형신호(LP)와 고주파 발진신호(HP)를 수신하여 저주파 구형신호(LP)의 비활성화 구간동안 고주파 발진신호(HP)를 선택하여 선택된 고주파 발진신호(HP)에 대해 구형파 신호로 변환시킨 제1구동신호(PUL1)와 제1구동신호(PUL1)를 반전시킨 제2구동신호(PUL2)를 출력하고, 저주파 구형신호(LP)의 활성화 구간동안 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)는 비활성화되는 램프구동제어부(30) 및 제1구동신호(PUL1)가 활성화될 때 마다 온되는 제1스위칭부(M1), 제2구동신호(PUL2)가 활성화될 때 마다 온되는 제2스위칭부(M2), 한 단자가 직류공급전압(Vdc)에 연결된 코일(L) 및 1차측 제1,제2코일(T11,T12)과 1차측 제1, 제2코일(T11,T12)에 유기된 전류에 의해 램프(50) 양단에 고전압이 유도되는 2차측 코일(T2)로 구성되며 1차측 제1,제2코일(T11,T12)의 한 단자는 공통으로 연결

되어 코일(L)의 다른 단자와 연결되고 1차측 제1, 제2코일(T11,T12)의 다른 단자는 각각 제1스위칭부(M1)와 제2스위칭부(M2)와 연결되어 제1스위칭부(M1)가 활성화되어 비활성화되면 제1차측 제1코일(T11)로부터 직류공급전압(Vdc)으로 역기전력이 발생되어 제2차측 코일(T2)로 고전압이 유기되고 제2스위칭부(M2)가 활성화되어 비활성화되면 제1차측 제2코일(T12)로부터 직류공급전압(Vdc)으로 역기전력이 발생되어 제2차측 코일(T2)로 고전압이 유기되는 변압기(T)로 구성되어 램프(50)를 점소등시키는 인버터(40)로 구성된다.

듀티제어부(10)는 일단이 직류공급전압(Vdc)에 연결되고, 타단이 제1노드(N1)에 연결된 제1저항(R1), 일단이 제1노드(N1)에 연결되고 타단이 제2노드(N2)에 연결된 제2저항(R2) 및 일단이 제2노드(N2)에 연결되고, 타단이 접지전압(Vss)에 연결된 충전캐패시터(CAP)로 구성되어 제1저항(R1), 제2저항(R2) 및 충전캐패시터(CAP)의 시정수에 의해 충전캐패시터(CAP)에 전압을 충전하는 충전부(11), 스위칭 제어신호(SWC)를 수신하여 스위칭 제어신호(SWC)가 활성화되면 충전부(11)의 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압을 방전시키는 방전부(TR1) 및 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압이 직류공급전압(Vdc) 보다 작은 제1기준전압(Vref1) 보다 크면 방전부(TR1)에 입력되는 스위칭 제어신호(SWC)를 활성화시켜 방전부(TR1)에 의해 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압을 방전시키고, 방전부(TR1)에 의한 방전에 의해 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압이 조광제어전압(Vdim)의 전압값에 따라 가변되는 제2기준전압(Vref2) 보다 작으면 방전부(TR1)에 입력되는 스위칭 제어신호(SWC)를 비활성화시켜 충전캐패시터(CAP)를 다시 충전시켜 제2기준전압(Vref2)의 가변 전압값에 따라 충전캐패시터(CAP)의 충전되는 시기를 변경시켜 조광제어전압(Vdim)의 전압값에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호(LP)를 출력하는 저주파 발생부(12)로 구성된다.

저주파 발생부(12)는 직류공급전압(Vdc)과 접지전압(Vss) 사이에 직렬로 순차적으로 연결된 제3, 제4, 제5저항들(R3,R4,R5)로 구성되어 직류공급전압(Vdc)을 일정 비율로 분배하여 제3저항(R3)과 제4저항(R4)이 공통으로 연결된 제3노드(N3)에는 직류공급전압(Vdc) 보다 낮은 전압의 제1기준전압(Vref1)을 출력하고, 제4저항(R4)과 제5저항(R5)이 공통으로 연결된 제4노드(N4)에는 제1기준전압(Vref1) 보다 낮은 전압의 제2기준전압(Vref2)을 출력하는 기준전압 발생부(12), 조광제어전압(Vdim)과 접지전압(Vss) 사이에 직렬로 연결된 제6저항(R6)과 제7저항(R7)에 의해 조광제어전압(Vdim)을 일정 비율로 분배된 전압(Va)을 출력하고, 에미터단, 베이스단 및 콜렉터단을 가지며 베이스단은 제6저항(R6)과 제7저항(R7)의 분배된 전압(Va)이 연결되고, 콜렉터단은 제1기준전압(Vref1)에 연결되고 에미터단은 제2기준전압(Vref2)에 연결되어 조광제어전압(Vdim)이 증가함에 따라 제2기준전압(Vref2)은 제1기준전압(Vref1)으로 증가되는 트랜지스터(TR2)로 구성된조광제어부(14), 제2노드(N2)의 전압과 제1기준전압(Vref1)을 수신하여 제2노드(N2)의 전압이 제1기준전압(Vref1) 보다 크면 활성화된 제1비교신호(CP1)를 출력하는 제1비교부(COMP1), 제2노드(N2)의 전압과 제2기준전압(Vref2)을 수신하여 제2노드(N2)의 전압이 제2기준전압(Vref2) 보다 작으면 활성화된 제2비교신호(CP2)를 출력하는 제2비교부(COMP2) 및 리셋단자(R), 셋단자(S), 제1출력단자(Q) 및 제1출력단자(Q)의 반전된 신호를 출력하는 제2출력단자(QB)를 가지며 리셋단자(R)는 제1비교신호(CP1)에 연결되고, 셋단자(S)는 제2비교신호(CP2)에 연결되어 제2비교신호(CP2)가 활성화되면 제1출력단자(Q)는 하이논리값을 출력하고, 제1비교신호(CP1)가 활성화되면 제1출력단자(Q)는 로우논리값을 출력하고, 제1비교신호(CP1)와 제2비교신호(CP2)가 모두 비활성화되면 제1출력단자(Q)는 이진 논리값을 래치하여 제1출력단자(Q)는 저주파 구형신호(LP)를 출력하고, 제2출력단자(QB)는 스위칭 제어신호(SWC)를 출력하는 셋/리셋 플립플롭(15)으로 구성된다.

방전부(TR1)는 콜렉터단, 베이스단 및 에미터단을 가지며, 콜렉터단은 제1노드(N1)에 연결되고, 에미터단은 접지전압(Vss)에 연결되고, 베이스단은 스위칭 제어신호(SWC)에 연결되어 스위칭 제어신호(SWC)가 활성화되면 온되는 트랜지스터로 구성된다.

램프구동제어부(20)는 직류공급전압(Vdc) 보다 작은 일정한 기준전압(Vr)을 출력하는 정전압 발생부(31), 한 단자가 정전압 발생부(31)의 출력인 기준전압(Vr)에 연결된 제8저항(R8), 한 단자가 접지전압(Vss)에 연결되고 다른 단자가 제8저항(R8)의 다른 단자에 연결되고, 동시에 저주파 구형신호(LP)에 연결된 제9저항(R9), 제8저항(R8)과 제9저항(R9)의 분배 전압을 기준으로 스윙하는 저주파 구형신호(LP)와 고주파 발진신호(HP)를 수신하여 이를 비교하여 고주파 발진신호(HP)가 저주파 구형신호(LP) 보다 크면 활성화되어 구형파의 구동신호(DP)를 출력하는 비교부(32) 및 비교부(32)의 출력인 구동신호(DP)를 전류 증폭시켜 구동신호(DP)의 구동 능력을 증가시켜 제1구동신호(PUL1)와 제1구동신호(PUL1)를 반전시킨 제2구동신호(PUL2)를 출력하는 전류증폭부(33)로 구성된다.

상기의 구성에 따른 본 고안의 램프구동장치의 동작은 다음과 같다.

듀티제어부(10)의 입력인 조광제어전압(Vdim)은 외부에서 인가되는 전압으로 0V에서 5V의 전압으로 가변된다. 예를 들어 조광제어전압(Vdim)이 0V이면 조광제어부(14)의 트랜지스터(TR2)는 오프되어 기준전압 발생부(12)는 제3저항(R3), 제4저항(R4) 및 제5저항(R5)의 저항값의 비에 따라 직류공급전압(Vdc) 보다 작은 제1기준전압(Vref1)과 제1기준전압(Vref1) 보다 작은 제2기준전압(Vref2)을 출력한다. 조광제어전압(Vdim)이 0V에서 점차 증가하면 제6저항(R6)및 제7저항(R7)의 분배전압(Va)는 증가되어 트랜지스터(TR2)의 베이스에 흐르는 전류가 증가되어 트랜지스터(TR2)의 온저항은 감소된다. 트랜지스터(TR2)의 온저항의 감소로 인해 제2기준전압(Vref2)는 제1기준전압(Vref1)으로 증가한다. 조광제어전압(Vdim)이 5V로 증가하면 제2기준전압(Vref2)은 제1기준전압(Vref1)에서 트랜지스터(TR2)의 임계전압(threshold voltage)을 감산한 전압이 된다.

도 4a는 조광제어전압(Vdim)이 0V인 경우의 본 고안의 램프구동장치의 동작 파형도를 도시한 것이고, 도 4b와 도 4c는 조광제어전압(Vdim)을 0V에서 점차 증가한 경우의 동작 파형도로 도 4b의 제2기준전압(Vref2')은 도 4a의 제2기준전압(Vref1) 보다 큰 전압을 가진 경우이고, 도 4c의 제2기준전압(Vref2'')은 도 4b의 제2기준전압(Vref1') 보다 큰 전압을 가진 경우의 동작 파형도이다.

도 4a에 따른 동작은 다음과 같다.

직류공급전압(Vdc)과 접지전압(Vss) 사이에 직렬로 연결된 제1저항(R1), 제2저항(R2) 및 충전캐패시터(CAP)에 의하여 이들에 흐르는 전류에 의하여 충전캐패시터(CAP)의 제2노드(N2)에 충전이 이루어진다. 충전캐패시터(CAP)에 충전되는 충전전압(Vcap)이 기준전압(Vref1)보다 크면, 즉 t1시간에서 제1비교부(COMP1)의 출력인 제1비교신호(CP1)는 하이논리값을 출력하고, 제2비교부(COMP2)의 출력인 제2비교신호(CP2)는 로우논리값을 출력한다. 셋/리셋 플립플롭(15)의 출력인 제1출력단자(Q)인 저주파 구형신호(LP)는 로우논리값을 출력하고, 제2출력단자(QB)인 스위칭 제어신호(SWC)는 하이논리값을 출력한다. 하이논리값을 갖는 스위칭 제어신호(SWC)에 의하여 바이폴라 트랜지스터로 구성된 방전부(TR1)는 온되어 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압(Vcap)은 제2저항(R2)과 방전부(TR1)를 통해 접지전압(Vss)으로 방전을 시작한다. 방전에 의해 충전캐패시터(CAP)에 충전전압(Vcap)이 제1기준전압(Vref1)보다 작고 제2기준전압(Vref2)보다 크면, 즉 t2에서 t3시간에는 제1비교부(COMP1)의 출력인 제1비교신호(CP1)는 로우논리값을 출력하고, 제2비교부(COMP2)의 출력인 제2비교신호(CP2)는 로우논리값을 출력한다. 따라서 셋/리셋 플립플롭(15)의 출력인 제1출력단자(Q)인 저주파 구형신호(LP)는 이전상태와 동일한 로우논리값을 출력하고, 제2출력단자(QB)인 스위칭 제어신호(SWC)는 이전상태의 논리값인 하이논리값을 출력한다. 하이논리값을 갖는 스위칭 제어신호(SWC)에 의하여 방전부(TR1)는 계속 온되어 충전캐패시터(CAP)에 충전된 전압(Vcap)은 방전부(TR1)에 의해 계속 방전된다. 계속적인 방전에 의해 충전캐패시터(CAP)에 충전된 충전전압(Vcap)이 제2기준전압(Vref2)보다 작으면, 즉 t3시간에서 제1비교부(COMP1)의 출력인 제1비교신호(CP1)는 이전상태와 동일한 로우논리값을 출력하고, 제2비교부(COMP2)의 출력인 제2비교신호(CP2)는 하이논리값을 출력한다. 셋/리셋 플립플롭(15)의 제1출력단자(Q)인 저주파 구형신호(LP)는 하이논리값을 출력하고, 제2출력단자(QB)인 스위칭 제어신호(SWC)는 로우논리값을 출력한다. 로우논리값을 갖는 스위칭 제어신호(SWC)에 의하여 방전부(TR1)는 오프되어 직류전압(Vdc)이 충전캐패시터(CAP)로 충전이 개시된다. 충전캐패시터(CAP)의 충전전압(Vcap)이 제2기준전압(Vref2)보다 크면, 즉 t4시간에서 제2비교부(COMP2)의 출력인 제2비교신호(CP2)는 로우논리값을 출력하고, 이로 인해 셋/리셋 플립플롭(15)의 제1출력단자(Q)인 저주파 구형신호(LP)는 이전 상태와 동일한 하이논리값을 출력하고, 제2출력단자(QB)인 스위칭 제어신호(SWC)는 로우논리값을 출력한다. 스위칭 제어신호(SWC)는 충전캐패시터(CAP)의 충전전압(Vcap)이 제1기준전압(Vref2)보다 클때까지, 즉 t4시간에서 t5시간 동안에는 계속 로우논리값을 가지게 되어 방전부(TR1)는 계속 오프된다.

상기와 같은 방법에 의해 조광제어전압(Vdim)을 0V에서 5V의 증가시키면 도 4b에 도시된 바와 같이 제2기준전압(Vref2')은 도 4a의 제2기준전압(Vref2)보다 큰 전압을 가지게 되면 저주파 구형신호(LP)는 t1에서 t2 시간 동안 로우 논리값을 가지게 되어 도 4a의 저주파 구형신호(LP)에 비해 로우 논리값을 갖는 구간은 줄어들게 되며, 도 4c에 도시된 바와 같이 조광제어전압(Vdim)을 도 4b 보다 더 증가시키면 제2기준전압(Vref2'')은 도 4b의 제2기준전압(Vref2')보다 더 큰 전압을 가지게 되어 저주파 구형신호(LP)의 로우 논리값을 갖는 구간은 더 줄어들게 된다. 즉, 조광제어전압(Vdim)을 0V에서 5V로 증가시키면 따라 저주파 구형신호(LP)의 듀티비가 가변되어 저주파 구형신호(LP)의 로우 논리값을 갖는 구간은 줄어들게 된다.

따라서 듀티제어부(10)는 충전캐패시터(CAP)의 충전전압(Vcap)의 충,방전과 조광제어전압(Vdim)을 가변시켜 수백 Hz의 듀티비가 가변되는 저주파 구형신호(LP)를 출력한다.

램프구동제어부(20)의 정전압 발생부(31)는 직류공급전압(Vdc)보다 작은 일정한 기준전압(Vr)인 5V를 출력하고, 저주파 구형신호(LP)는 기준전압(Vr)과 접지전압(Vss) 사이에 직렬로 연결된 제8저항(R8) 및 제9저항(R9)에 의해 이들 저항의 저항값에 비례 따라 정해지는 분배 전압을 기준으로 스윙하게 된다. 예를 들어 제8저항(R8) 및 제9저항(R9)이 동일한 값을 가지면 저주파 구형신호(LP)는 2.5V를 기준으로 스윙하는 구형파신호가 된다.

비교부(32)는 고주파발생부(20)에서 출력되는 약 50kHz 내지 60kHz의 고주파 발진신호(HP)와 저주파 구형신호(LP)를 비교하여 고주파 발진신호(HP)가 저주파 구형신호(LP)보다 크면 활성화되어 구형파의 구동신호(DP)를 출력한다. 즉 비교부(32)의 출력인 구동신호(DP)는 도 4a에 도시된 바와 같이 t1에서 t3 구간인 저주파 구형신호(LP)가 로우 논리값을 갖는 구간에서 고주파 발진신호(HP)를 그대로 출력하고, t3에서 t5 구간인 저주파 구형신호(LP)가 하이 논리값을 갖는 구간에서 로우 논리값을 갖게 된다.

램프구동제어부(20)의 전류증폭부(33)는 비교부(32)의 출력인 구동신호(DP)를 전류 증폭시켜 구동신호(DP)의 구동 능력을 증가시켜 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)를 반전시킨 제2구동신호(PUL2)를 출력한다.

인버터(40)의 제1스위칭부(M1)와 제2스위칭부(M2)는 각각 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)에 따라 온 또는 오프되며, 제1스위칭부(M1)가 온에서 오프되면 변압기(T)의 1차측 제1코일(T11)에는 역기전력이 발생되고, 이러한 역기전력에 변압기(T)의 2차측 코일(T2)에 고전압이 유기되고 램프(50)는 도 4a에 도시된 바와 같이 t1에서 t3 구간에서 점등되고, 마찬가지로 제2스위칭부(M2)의 온 또는 오프에 의해 변압기(T)의 1차측 제2코일(T12)에는 역기전력이 발생되고, 이러한 역기전력에 변압기(T)의 2차측 코일(T2)에 고전압이 유기되고 램프(50)는 t1에서 t3 구간에서 점등된다.

구동신호(DP)가 로우 논리값을 구간인 t3에서 t4 구간에서는 제1구동신호(PUL1)와 제2구동신호(PUL2)는 모두 로우 논리값을 가지게 되어 램프(50)는 소등된다.

따라서 본 고안의 램프구동장치는 조광제어전압(Vdim)의 전압값을 가변시켜 램프(50)의 점,소등되는 한 주기내의 듀티비를 조정하여 램프(50)의 밝기를 조절할 수 있다.

고안의 효과

본 고안의 램프구동장치는 조광제어전압의 전압값에 따라 램프의 점,소등되는 한 주기내의 듀티비를 제어함으로써 램프의 양단에는 충분한 고전압 및 고전류를 인가하여 램프의 동작에 전혀 영향을 주지 않고 램프의 밝기를 용이하게 제어할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

조광제어전압에 따라 램프의 조광을 제어하는 램프구동장치에 있어서,

상기 조광제어전압에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호를 출력하는 듀티제어수단;

상기 저주파의 구형신호 보다 빠른 주파수를 갖는 고주파 발진신호를 출력하는 고주파 발생수단;

상기 저주파 구형신호와 고주파 발진신호를 수신하여 상기 저주파 구형신호의 비활성화 구간동안 상기 고주파 발진신호를 선택하여 선택된 고주파 발진신호에 대해 구형파 신호로 변환시킨 제1구동신호와 제1구동신호를 반전시킨 제2구동신호를 출력하고, 상기 저주파 구형신호의 활성화 구간동안 상기 제1구동신호와 제2구동신호는 비활성화되는 램프구동제어수단; 및

제1구동신호가 활성화될 때 마다 온되는 제1스위칭부, 제2구동신호가 활성화될 때 마다 온되는 제2스위칭부, 한 단자가 직류공급전압에 연결된 코일 및 1차측 제1, 제2코일과 1차측 제1, 제2코일에 유기된 전류에 의해 램프 양단에 고전압이 유도되는 2차측 코일로 구성되며 상기 1차측 제1, 제2코일의 한 단자는 공통으로 연결되어 상기 코일의 다른 단자와 연결되고 상기 1차측 제1, 제2코일의 다른 단자는 각각 상기 제1스위칭부와 제2스위칭부와 연결되어 상기 제1스위칭부가 활성화되어 비활성화되면 상기 제1차측 제1코일로부터 직류공급전압으로 역기전력이 발생되어 상기 제2차측 코일로 고전압이 유기되고 상기 제2스위칭부가 활성화되어 비활성화되면 상기 제1차측 제2코일로부터 직류공급전압으로 역기전력이 발생되어 상기 제2차측 코일로 고전압이 유기되는 변압기로 구성되어 상기 램프를 점소등시키는 인버터수단을 구비한 것을 특징으로 하는 램프구동장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 듀티제어수단은

일단이 상기 직류공급전압에 연결되고, 타단이 제1노드에 연결된 제1저항, 일단이 제1노드에 연결되고 타단이 제2노드에 연결된 제2저항 및 일단이 제2노드에 연결되고, 타단이 접지전압에 연결된 충전캐패시터로 구성되어 상기 제1저항, 제2저항 및 충전캐패시터의 시정수에 의해 상기 충전캐패시터에 전압을 충전하는 충전수단;

스위칭 제어신호를 수신하여 상기 스위칭 제어신호가 활성화되면 상기 충전수단의 충전캐패시터에 충전된 전압을 방전시키는 방전수단; 및

상기 충전캐패시터에 충전된 전압이 직류공급전압 보다 작은 제1기준전압 보다 크면 상기 방전수단에 입력되는 스위칭 제어신호를 활성화시켜 상기 방전수단에 의해 상기 충전캐패시터에 충전된 전압을 방전시키고, 상기 방전수단에 의한 방전에 의해 상기 충전캐패시터에 충전된 전압이 조광제어전압의 전압값에 따라 가변되는 제2기준전압 보다 작으면 상기 방전수단에 입력되는 스위칭 제어신호를 비활성화시켜 상기 충전캐패시터를 다시 충전시켜 상기 제2기준전압의 가변 전압값에 따라 충전캐패시터의 충전되는 시기를 변경시켜 조광제어전압의 전압값에 따라 듀티비가 가변되는 저주파의 구형신호를 출력하는 저주파 발생수단을 구비한 것을 특징으로 하는 램프구동장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 저주파 발생수단은

상기 직류공급전압과 접지전압 사이에 직렬로 순차적으로 연결된 제3, 제4, 제5저항들로 구성되어 상기 직류공급전압을 일정 비율로 분배하여 상기 제3저항과 제4저항이 공통으로 연결된 제3노드에는 상기 직류공급전압 보다 낮은 전압의 제1기준전압을 출력하고, 상기 제4저항과 제5저항이 공통으로 연결된 제4노드에는 상기 제1기준전압 보다 낮은 전압의 제2기준전압을 출력하는 기준전압 발생수단;

상기 조광제어전압과 접지전압 사이에 직렬로 연결된 제6저항과 제7저항에 의해 상기 조광제어전압을 일정 비율로 분배된 전압을 출력하고, 에미터단, 베이스단 및 콜렉터단을 가지며 베이스단은 상기 제6저항과 제7저항의 분배된 전압이 연결되고, 콜렉터단은 상기 제1기준전압에 연결되고 에미터단은 상기 제2기준전압에 연결되어 상기 조광제어전압이 증가함에 따라 제2기준전압은 제1기준전압으로 증가되는 트랜지스터로 구성된 조광제어수단;

상기 제2노드의 전압과 제1기준전압을 수신하여 제2노드의 전압이 제1기준전압 보다 크면 활성화된 제1비교신호를 출력하는 제1비교수단;

상기 제2노드의 전압과 제2기준전압을 수신하여 제2노드의 전압이 제2기준전압 보다 작으면 활성화된 제2비교신호를 출력하는 제2비교수단; 및

리셋단자, 셋단자, 제1출력단자 및 제1출력단자의 반전된 신호를 출력하는 제2출력단자를 가지며 리셋단자는 상기 제1비교신호에 연결되고, 셋단자는 상기 제2비교신호에 연결되어 상기 제2비교신호가 활성화되면 제1출력단자는 하이논리값을 출력하고, 상기 제1비교신호가 활성화되면 제1출력단자는 로우논리값을 출력하고, 상기 제1비교신호와 제2비교신호가 모두 비활성화되면 제1출력단자는 이전의 논리값을 래치하여 제1출력단자는 저주파 구형신호를 출력하고, 제2출력단자는 스위칭 제어신호를 출력하는 셋/리셋 플립플롭을 구비한 것을 특징으로 하는 램프구동장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 방전수단은 콜렉터단, 베이스단 및 에미터단을 가지며, 콜렉터단은 상기 제1노

드에 연결되고, 에미터단은 접지전압에 연결되고, 베이스단은 스위칭 제어신호에 연결되어 스위칭 제어 신호가 활성화되면 온되는 트랜지스터로 이루어진 것을 특징으로 하는 램프구동장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 램프구동제어수단은

상기 직류공급전압 보다 작은 일정한 기준전압을 출력하는 정전압 발생수단;

한 단자가 상기 정전압 발생수단의 출력인 기준전압에 연결된 제8저항;

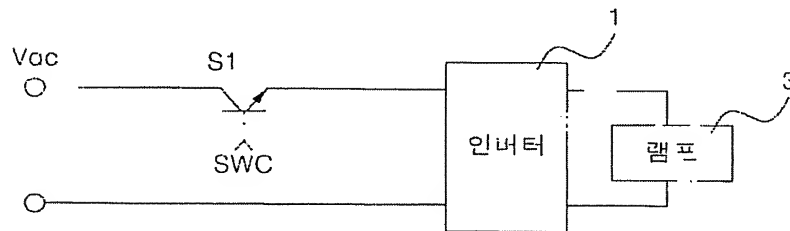
한 단자가 접지전압에 연결되고 다른 단자가 상기 제8저항의 다른 단자에 연결되고, 동시에 상기 저주파 구형신호에 연결되어 된 제9저항;

상기 제8저항과 제9저항의 분배 전압을 기준으로 스윙하는 상기 저주파 구형신호와 고주파 발진신호를 수신하여 이를 비교하여 상기 고주파 발진신호가 상기 저주파 구형신호 보다 크면 활성화되어 구형파의 구동신호를 출력하는 비교수단; 및

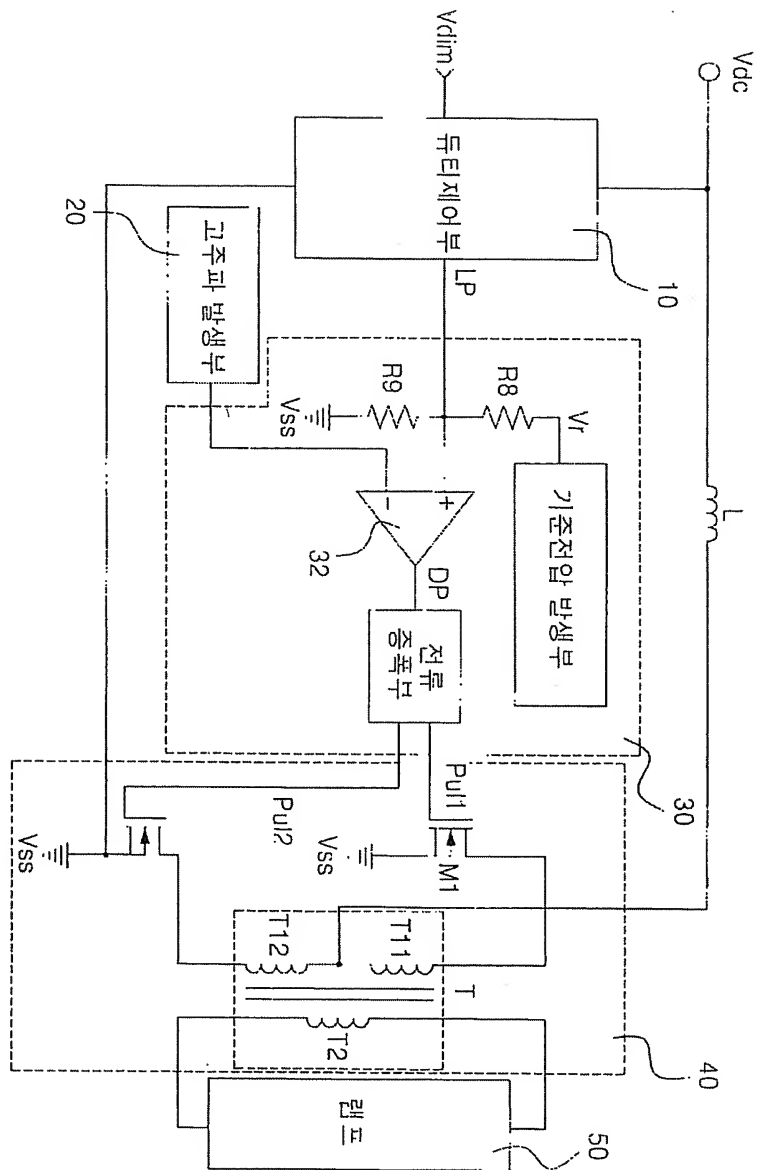
상기 비교수단의 출력인 구동신호를 전류 증폭시켜 구동신호의 구동 능력을 증가시켜 제1구동신호와 제1구동신호를 반전시킨 제2구동신호를 출력하는 전류증폭수단을 구비한 것을 특징으로 하는 램프구동장치.

도면

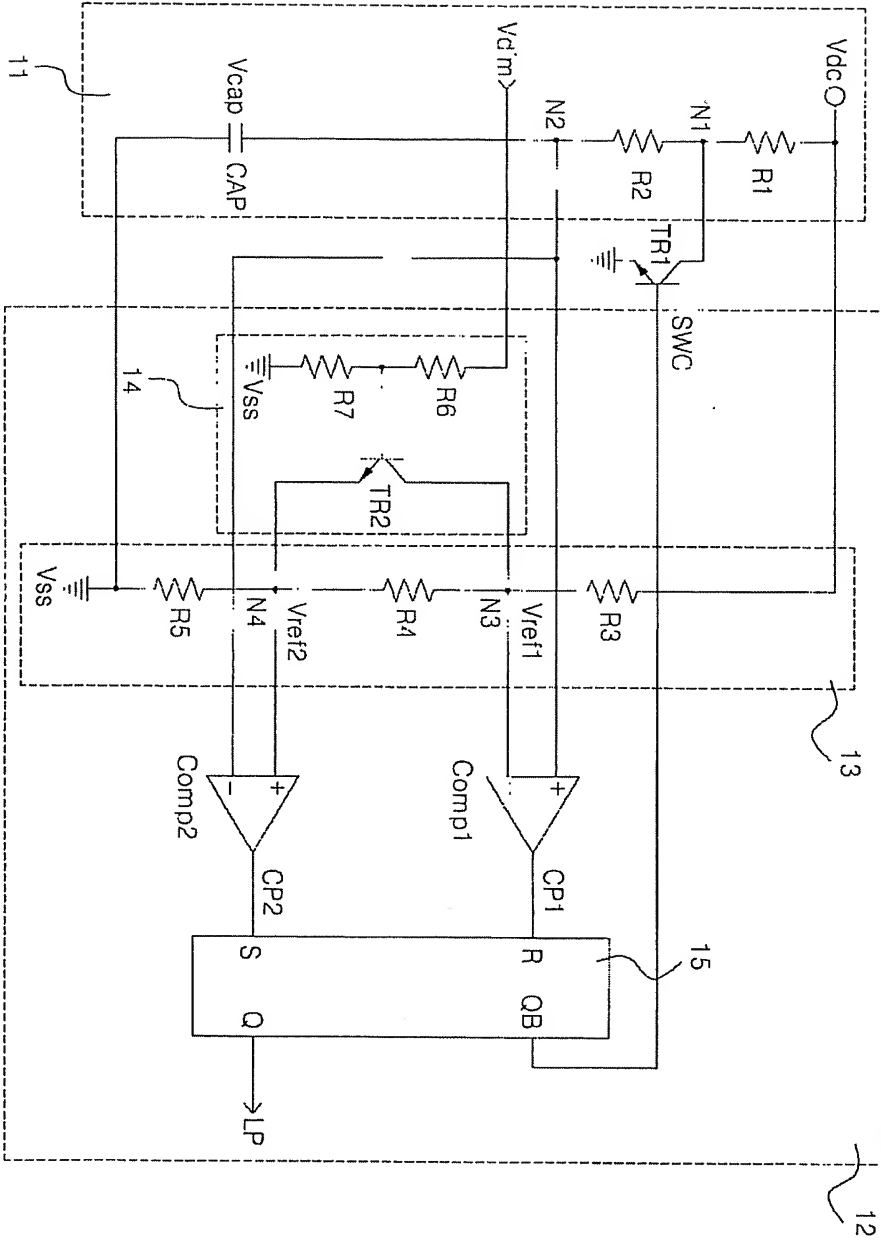
도면1



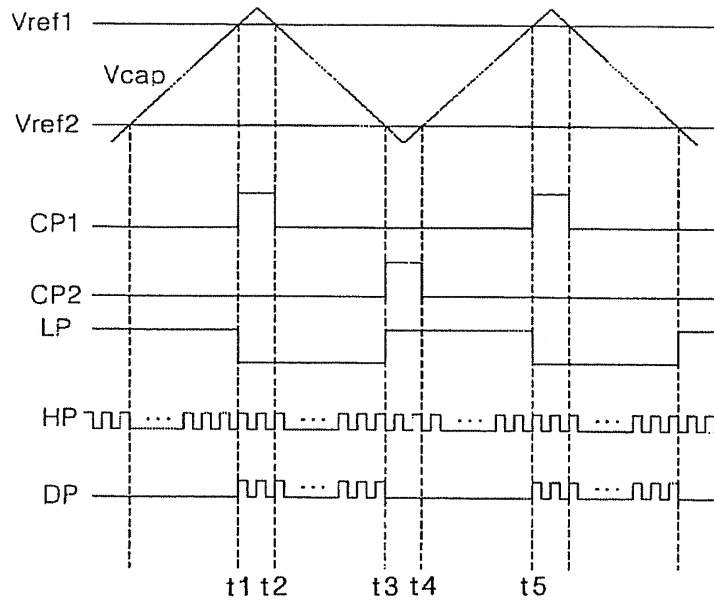
도면2



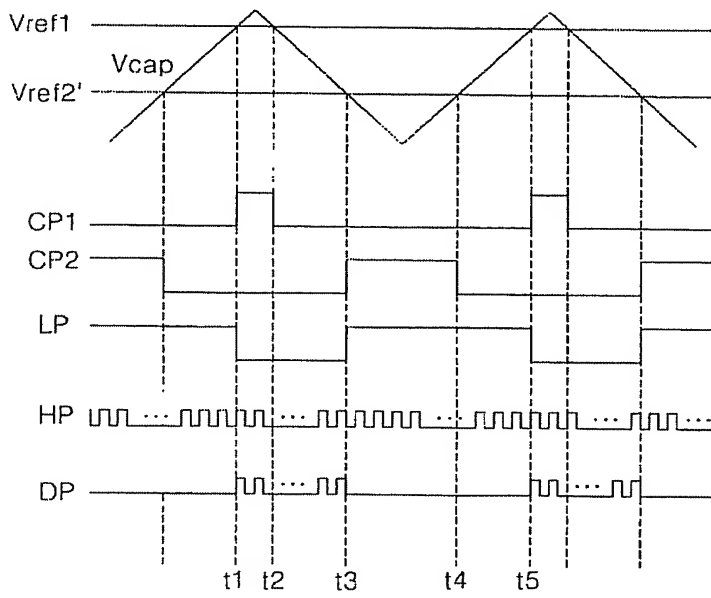
도면3



도면4a



도면4b



도면4c

